

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-322741

(43)Date of publication of application : 12.11.1992

(51)Int.Cl.

B01J 13/14

(21)Application number : 03-088560

(71)Applicant : FREUNT IND CO LTD

(22)Date of filing : 19.04.1991

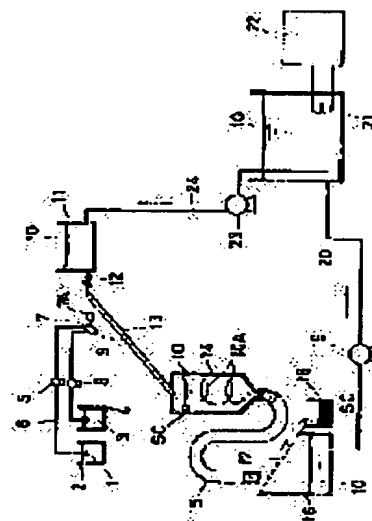
(72)Inventor : TAKEI SHIGEMICHI  
KURITA KAORU

## (54) FORMATION OF SEAMLESS CAPSULE AND DEVICE THEREFOR

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a good seamless capsule by prolonging contact time of a liquid drop ejected from a nozzle with a solution for hardening.

**CONSTITUTION:** A device, which forms the seamless capsule SC by forming a multilayer liquid drop while ejecting a multilayer liquid flow from a multiplex nozzle 7 and by bringing the liquid drop into contact with a solution for hardening, is used. The U-shaped groove 13 to supply the solution for hardening 10 and multilayer liquid drop to a vessel for hardening 14 is arranged tangentially to the cylindrical cross-section of the vessel for hardening 14 to cause the solution for hardening 10 in the vessel for hardening 14 to form herical flow 10A. As the result, the multilayer liquid drop descends while moving herically in the vessel 14 for hardening.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-322741

(43) 公開日 平成4年(1992)11月12日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

B 0 1 J 13/14

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

8317-4G

B 0 1 J 13/02

H

審査請求 未請求 請求項の数15(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平3-88560

(22) 出願日 平成3年(1991)4月19日

(71) 出願人 000112912

フロイント産業株式会社

東京都新宿区高田馬場2丁目14番2号

(72) 発明者 武井 成通

東京都新宿区高田馬場2丁目14番2号 フ

ロイント産業株式会社内

(72) 発明者 栗田 薫

東京都新宿区高田馬場2丁目14番2号 フ

ロイント産業株式会社内

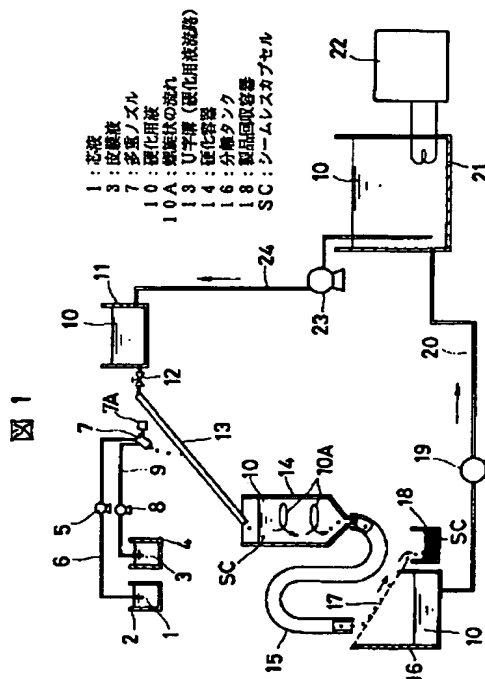
(74) 代理人 弁理士 筒井 大和 (外1名)

(54) 【発明の名称】 シームレスカプセル製造方法および装置

(57) 【要約】

【目的】 ノズルから噴出される液滴と硬化用液との接触時間を長くし、良好なシームレスカプセルを得る。

【構成】 多重ノズル7から多層液流を噴出させて多層液滴を形成し、前記多層液滴を硬化用液10と接触させて硬化させることによりシームレスカプセルSCを製造する装置であって、硬化用容器14の中に硬化用液10と多層液滴とを供給するU字溝13を該硬化用容器14の円筒断面に対して接線方向に配向し、前記硬化用容器14内の硬化用液10に螺旋状の流れ10Aを生成させることにより、多層液滴を前記硬化用容器14内で螺旋状に運動させながら降下させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 液滴の少なくとも最外部を硬化用液との接触により硬化せしめてシームレスカプセルを製造するに際して、前記硬化用液中の少なくとも一部において、前記液滴を螺旋状に運動させながら落下させることを特徴とするシームレスカプセル製造方法。

【請求項2】 前記液滴を搬送する前記硬化用液を硬化用容器の円形断面に対して接線方向に供給することを特徴とする請求項1記載のシームレスカプセル製造方法。

【請求項3】 前記液滴を搬送する前記硬化用液を硬化用容器の中で硬化用液供給筒を回転させながら噴出させることを特徴とする請求項1記載のシームレスカプセル製造方法。

【請求項4】 前記液滴の硬化が、前記硬化用液による冷却固化により行われることを特徴とする請求項1記載のシームレスカプセル製造方法。

【請求項5】 液滴の少なくとも最外部を硬化用液との接触により硬化せしめてシームレスカプセルを製造する装置であって、液滴を気中で噴出するノズルと、少なくとも一部が直立円筒状に形成された硬化用容器と、該硬化用容器に対して接線方向に配向され、前記ノズルから噴出された液滴を同伴して搬送する液滴搬送手段とを有し、硬化用液を前記硬化用容器の接線方向に供給して液滴が該硬化用容器中を螺旋状に落下するように構成したことを特徴とするシームレスカプセル製造装置。

【請求項6】 前記液滴搬送手段が、前記ノズルから気中に噴出された液滴を硬化用液の流れと共に前記硬化用容器の中に接線方向から供給するように、前記硬化用容器の上部の接線方向に配向された硬化用液流路よりなることを特徴とする請求項5記載のシームレスカプセル製造装置。

【請求項7】 前記液滴の硬化が、前記硬化用液による冷却固化により行われることを特徴とする請求項5記載のシームレスカプセル製造装置。

【請求項8】 液滴の少なくとも最外部を硬化用液との接触により硬化せしめてシームレスカプセルを製造する装置であって、少なくとも一部を直立円筒状に形成された硬化用容器と、前記硬化用容器内に、その供給口が前記硬化用容器の接線方向に配向され、硬化用液を前記硬化用容器に対して接線方向から供給する硬化用液供給手段と、前記硬化用液供給手段または硬化用容器の内部の硬化用液中に噴出するノズルとからなり、前記ノズルから前記硬化用液中に噴出された液滴が該硬化用容器中を螺旋状に落下するように構成したことを特徴とするシームレスカプセル製造装置。

【請求項9】 前記硬化用液供給手段の内部に、前記ノズルが挿入されていることを特徴とする請求項8記載のシームレスカプセル製造装置。

【請求項10】 前記硬化用容器の内部に、前記ノズルが前記硬化用液供給手段とは別体として配設されている

ことを特徴とする請求項8記載のシームレスカプセル製造装置。

【請求項11】 前記液滴の硬化が、前記硬化用液による冷却固化により行われることを特徴とする請求項8記載のシームレスカプセル製造装置。

【請求項12】 液滴の少なくとも最外部を硬化用液との接触により硬化せしめてシームレスカプセルを製造する装置であって、少なくとも一部を直立円筒状に形成された硬化用容器と、前記硬化用容器内に回転可能に設けられた硬化用液供給手段と、前記硬化用液供給手段を回転させる回転駆動手段と、前記硬化用液供給手段または硬化用容器の内部の硬化用液中に液滴を噴出するノズルとからなることを特徴とするシームレスカプセル製造装置。

【請求項13】 前記硬化用液供給手段は、硬化用液の供給用の管路を接続した固定の上部分と、前記回転駆動手段により前記上部分とは独立に回転可能な下部分とからなる筒状体で形成され、前記下部分の先端部は外方向に曲げられていることを特徴とする請求項12記載のシームレスカプセル製造装置。

【請求項14】 前記硬化用液供給手段の内部に、前記ノズルが挿入されていることを特徴とする請求項12記載のシームレスカプセル製造装置。

【請求項15】 前記硬化用容器の内部に、前記ノズルが前記硬化用液供給手段とは別体として非同軸線状に配設されていることを特徴とする請求項12記載のシームレスカプセル製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はシームレスカプセルの製造技術、特にノズルから液流を噴出させることにより形成される液滴によって製造されるシームレスカプセルの製造方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】被覆層に継ぎ目のないカプセル、即ちシームレスカプセルを製造する技術において、特に通常の軟カプセルより小さく、マイクロカプセルより大きなカプセルを製造するのに適した技術として、二重ノズル、三重ノズルなどの多重ノズルから多層液流を気中または液中に噴出させて多層液滴を形成させ、この多層液滴の最外層液を硬化用液と反応させることにより、内層の液を包封してシームレスカプセルを得る方法が広く知られている。

【0003】また、単一のノズルを用いて形成された単層の液滴の外側部分を硬化用液中で硬化させて単層のシームレスカプセルを製造する方法も用いられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記のようなシームレスカプセル製造技術において、シームレスカプセルを形成するための多層液滴の最外層液は、反応硬化方式によ

り硬化用液と化学反応して硬化すなわち固化するか、あるいは冷却硬化方式により硬化用液によって冷却されて硬化すなわち固化するのであるが、いずれの硬化機構においても硬化用液との接触時間が長くなるにつれて次第に硬化が進行する。

【0005】そして、硬化した多層液滴粒子は硬化用液と分離し、乾燥するなど次工程に送られるが、硬化が不十分であると、粒子の変形、粒子相互の付着凝集、あるいは硬化膜の破裂などの好ましくない現象が生じる。

【0006】したがって、このような不都合を回避するには、粒子を硬化させるための硬化用液と多層液滴との接触時間を十分に長くする必要がある。特に、冷却硬化型の硬化機構の場合は硬化速度が遅いので、硬化のための接触時間を長くかけなければならない。

【0007】そこで、上記接触時間を長くするためには、硬化用液の流速を遅くすることが考えられる。

【0008】しかし、硬化用液の流速を遅くすることによって接触時間を長くすることは以下の(A)、(B)などの問題があるので採用が困難である。

【0009】(A)液滴の破壊や変形を防止するため、ノズルから噴出した多層液滴と硬化用液の流れとの相対速度をなるべく小さくする必要があるため、硬化用液の速度を小さくすれば液滴の噴出速度もそれに応じて小さくしなければならず、製造能力が低下する。

【0010】(B)上記(A)の問題を何らかの方法で解決した場合、硬化用液中における液滴粒子の密度が大きくなり、未硬化液滴どうしの付着が起こり易くなる。

【0011】このため、従来は多層液滴が硬化用液と接触してから分離装置に至るまでの液滴搬送流路長を構造的に十分長くすることによって接触時間を確保することが考えられていた。

【0012】ところが、この従来構造では、装置の大きさが徒に大きくなる欠点があり、特に冷却硬化型のカプセルにおいてこれが甚だしく、多層液滴硬化法によるシームレスカプセル製造装置の難点の1つとなっていた。

【0013】本発明の1つの目的は、液滴と硬化用液との接触時間を十分に長くすることのできるシームレスカプセル製造技術を提供することにある。

【0014】本発明の他の1つの目的は、小型の装置で実質的に長い流路長を得ることのできるシームレスカプセル製造技術を提供することにある。

【0015】本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【0016】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0017】すなわち、本発明のシームレスカプセル製造方法においては、液滴の少なくとも最外部を硬化用液

との接触により硬化せしめてシームレスカプセルを製造するに際して、前記硬化用液中の少なくとも一部において、前記液滴を螺旋状に運動させながら落下させるものである。

【0018】また、本発明の1つのシームレスカプセル製造装置は、液滴の少なくとも最外部を硬化用液との接触により硬化せしめてシームレスカプセルを製造する装置であって、液滴を気中で噴出するノズルと、少なくとも一部が直立円筒状に形成された硬化用容器と、該硬化用容器に対して接線方向に配向され、前記ノズルから噴出された液滴を同伴して搬送する液滴搬送手段とを有し、硬化用液を前記硬化用容器の接線方向に供給して液滴が該硬化用容器中を螺旋状に落下するように構成したものである。

【0019】さらに、本発明の1つのシームレスカプセル製造装置は、液滴の少なくとも最外部を硬化用液との接触により硬化せしめてシームレスカプセルを製造する装置であって、少なくとも一部を直立円筒状に形成された硬化用容器と、前記硬化用容器内に、その供給口が前記硬化用容器の接線方向に配向され、硬化用液を前記硬化用容器に対して接線方向から供給する硬化用液供給手段と、前記硬化用液供給手段または硬化用容器の内部の硬化用液中に噴出するノズルとからなり、前記ノズルから前記硬化用液中に噴出された液滴が該硬化用容器中を螺旋状に落下するように構成したものである。

【0020】また、本発明の他の1つのシームレスカプセル製造装置は、液滴の少なくとも最外部を硬化用液との接触により硬化せしめてシームレスカプセルを製造する装置であって、少なくとも一部を直立円筒状に形成された硬化用容器と、前記硬化用容器内に回転可能に設けられた硬化用液供給手段と、前記硬化用液供給手段を回転させる回転駆動手段と、前記硬化用液供給手段または硬化用容器の内部の硬化用液中に液滴を噴出するノズルとからなるものである。

【0021】

【作用】上記した本発明のシームレスカプセル製造方法および装置によれば、液滴が硬化用液中の少なくとも一部を落下する際に、螺旋状の軌跡を描いて運動しながら降下するので、その降下中の液滴の流路長は非常に長くなり、実質的に硬化用容器の長さの数倍となる。

【0022】さらに、本発明の装置における前記硬化用容器は、液滴搬送手段の流路または硬化用液供給手段の管路に比して内径が数倍の太さの円筒となるので、この部分における硬化用液の線速は液滴搬送手段の流路または硬化用液供給手段の管路における線速より格段に遅くなり、接触時間は液滴の実質経路長に比してもさらに長くなる。

【0023】この場合、硬化用容器に達するまでにある程度硬化が進行するように液滴が搬送手段ないし硬化用液供給手段の長さを選べば、液滴の相互付着の問題は回

避しうる。

【0024】したがって、本発明においては、液滴と硬化用液との接触時間が十分に長くなり、所望通りの高品質のシームレスカプセルを得ることができる。

【0025】また、本発明においては、装置の寸法が小型となり、構造も簡単である。

【0026】さらに、本発明においては、液滴を螺旋状に運動させるための硬化用液の螺旋状の流れを簡単な構造で得ることができる。

【0027】

【実施例1】図1は本発明を気中ノズル式のシームレスカプセル製造装置に適用した一実施例を示す概略説明図であり、図2は図1の実施例における硬化用容器の拡大縦断面図、図3は硬化用容器の概略的拡大平面図である。

【0028】図1の気中ノズル式シームレスカプセル製造装置において、シームレスカプセルを形成するための芯液（内層液）1は芯液用タンク2の中に貯留され、またこの芯液1を被覆する皮膜液（外層液）3は被覆液用タンク4の中に貯留されている。

【0029】芯液1はポンプ5により芯液用タンク2から管路6を経て多重ノズル7に圧送される一方、皮膜液3はポンプ8により被覆液用タンク4から管路9を経て前記多重ノズル7に圧送される。

【0030】そして、多重ノズル7は加振機7Aで加振されるよう構成されており、芯液1と皮膜液3とは、この多重ノズル7から気中において噴出され、後述の硬化用液の中に落下し、多層液滴形式のシームレスカプセルSCとして形成される。

【0031】また、シームレスカプセルSCの製造過程で多重ノズル7から噴出された多層液滴を硬化させるための硬化用液10は、硬化用液タンク11の中に貯留され、バルブ12を経て所定の流量で傾斜状のU字溝13（液滴搬送手段すなわち硬化用液流路）の中に流出され、さらに硬化用容器14の中に流下するようになっている。

【0032】この硬化用容器14は円筒状の断面形状を有し、その中で液滴を冷却硬化させるために用いられるものであり、その上部の開口部には、前記U字溝13の先端（下端）が斜め方向から該硬化用容器14の円筒断面に対して好ましくは接線方向に挿入されている。

【0033】したがって、U字溝13から硬化用容器14の中に流入する硬化用液10は、図2および図3に示すように、硬化用液の中でその内壁に沿って螺旋状の流れ10Aを生成しながら流下し、その硬化用液10に同伴された多層液滴も硬化用容器14内を螺旋状の軌跡に沿って運動しながら降下する。

【0034】硬化用容器14の略逆円錐状の底部の中心下方には管15が接続されており、硬化用容器14内で冷却硬化されたシームレスカプセルSCは硬化用液10

と共に、前記管15を経て該硬化用容器14の底部から分離タンク16に流出するよう構成されている。

【0035】分離タンク16の上部には、傾斜多孔体17が設けられ、この傾斜多孔体17は、管15から流出したシームレスカプセルSCを通過させない大きさの多孔構造であるので、該傾斜多孔体17の上に流下したシームレスカプセルSCは該傾斜多孔体17の傾斜面に沿って前方に転がりながら移動し、製品回収容器18の中に回収される。

10 【0036】一方、管15から傾斜多孔体17の上に流下した硬化用液10は、該傾斜多孔体17の多孔を通過して、分離タンク16の中に流下する。

【0037】分離タンク16内の硬化用液10はポンプ19により管路20を経て冷却タンク21に圧送される。冷却タンク21内での硬化用液10は冷却器22で所定の温度に冷却された後、ポンプ23により管路24を経て硬化用液タンク11の中に戻される。

【0038】次に、本実施例の作用について説明する。

20 【0039】まず、芯液用タンク2および被覆液用タンク4からそれぞれ供給された芯液1と皮膜液3とは、加振機7Aで加振される多重ノズル7から気中に噴出されて多層液滴として形成される。

【0040】この多層液滴は、U字溝13の中に落下し、該U字溝13の中を流れている硬化用液10の流れに同伴されて該U字溝13の傾斜に沿って硬化用容器14の中に流下する。

【0041】U字溝13は硬化用容器14の円形断面形状に対して接線方向に配向されているので、該U字溝13からの硬化用液10の流れは、硬化用容器14の中に流入する際に、図2および図3の如く、硬化用容器14の中で螺旋状の流れ10Aを生成しながら該硬化用容器14内を降下する。

【0042】したがって、硬化用液10と共に硬化用容器14の中に流入する多層液滴もこの硬化用液10の螺旋状の流れ10Aの軌跡に沿って螺旋状に運動しながら降下する。

【0043】その結果、硬化用容器14内における多層液滴の流路長は直線状の流路長に比べて非常に長くなり、多層液滴と硬化用液10との接触時間は十分に長くとることができる。

【0044】それにより、本実施例においては、多層液滴の硬化は十分に行われ、液滴粒子の変形や粒子相互の付着凝集、硬化膜の破裂などの不具合を排除でき、高品質のシームレスカプセルが得られる。

【0045】さらに、本実施例の装置における前記硬化用容器25は、液滴搬送手段であるU字溝13の流路に比して内径が数倍の太さの円筒となるので、この部分における硬化用液の線速はU字溝13の流路における線速より格段に遅くなり、接触時間は液滴の実質経路長に比してもさらに長くなる。

7

【0046】この場合、硬化用容器25に達するまでにある程度硬化が進行するようにU字溝13の長さを選べば、液滴の相互付着の問題は回避しうる。

【0047】硬化を終了した多層液滴は、硬化用容器14から管15を経て分離タンク16の傾斜多孔体17上で硬化用液10から分離され、回収タンク18の中に回収される。

【0048】

【実施例2】次に、図4は本発明を液中ノズル式のシームレスカプセル製造装置に適用した一実施例を示す概略説明図であり、図5は図4の実施例における硬化用容器の一実施例の拡大部分縦断面図、図6は図5の硬化用容器の概略的拡大水平断面図である。

【0049】図4～図6の実施例において、図1～図3の実施例と対応する部分には同一の符号を付して、重複説明は省略する。

【0050】図4～図6の実施例におけるシームレスカプセル製造装置は液中ノズル式の構造であるので、多重ノズル7は、硬化用液10で多層液滴を冷却硬化させるための硬化用液供給手段を形成する硬化用液供給筒27の中に挿入され、この硬化用液供給筒27の中の硬化用液10中に芯液1と皮膜液3とを後者が前者の全周囲を被覆するように噴出させるように構成されている。

【0051】本実施例においては、硬化用液供給筒27は硬化用容器25の上方から該硬化用容器25の中に挿入されている。

【0052】そして、この硬化用液供給筒27の上部は管路24に接続される一方、その下部は、外側かつやや下方に曲げられた供給口部27Aを有し、この供給口部27Aは、硬化用容器25の円形断面形状に対して好ましくは接線方向に配向されている。

【0053】それにより、管路24からの硬化用液10は硬化用液供給筒27内の多重ノズル7の周囲を通して供給口部27Aから放出される際、硬化用容器25内で螺旋状の流れ10Aを形成し、多層液滴をその流れ10Aに同伴する。

【0054】したがって、本実施例では、多重ノズル7から噴出された芯液1と皮膜液3とは硬化用液供給筒27内の硬化用液10の中において多層液滴として形成された後、硬化用液10に同伴されて、該硬化用液供給筒27の供給口部27Aから硬化用容器25内に接線方向から噴出され、硬化用容器25の中を硬化用液10の螺旋状の流れ10Aと共に螺旋状に降下するにつれて硬化用液10の働きで硬化され、シームレスカプセルSCとして形成される。

【0055】そして、このようにして形成されたシームレスカプセルSCは、硬化用容器25の出口端から管26を経て分離タンク16の傾斜多孔体17の上に硬化用液10と共に流下し、該傾斜多孔体17で硬化用液10から分離され、かつ該傾斜多孔体17の傾斜面上を転が

8

って製品回収容器18の中に回収される。

【0056】本実施例2においては、硬化用液供給筒27の供給口部27Aから放出される硬化用液10は、硬化用容器25の円筒形内壁面に対して接線方向から放出されるので、硬化用容器25内で螺旋状の流れ10Aを形成する。

【0057】そして、多重ノズル7から硬化用液供給筒27内の硬化用液10中に噴出されて形成される多層液滴は、硬化用液供給筒27内で既に硬化用液10と接触しながら、該硬化用液供給筒27においてはほぼ直線方向下方に落下するが、供給口部27Aから放出された後は硬化用容器25内で硬化用液10の螺旋状の流れ10Aに沿って螺旋状に運動しながら降下し、硬化用液10と長い時間にわたって接触する。

【0058】したがって、本実施例においても、多層液滴は硬化用液10と十分に長く接触し、変形や付着凝集などのない、良好なシームレスカプセルSCを得ることができる。

【0059】さらに、本実施例の装置における前記硬化用容器25は、硬化用液供給手段である硬化用液供給筒27の管路に比して内径が数倍の太さの円筒となるので、この部分における硬化用液の線速は硬化用液供給筒27の管路における線速より格段に遅くなり、接触時間は液滴の実質経路長に比してもさらに長くなる。

【0060】この場合、硬化用容器25に達するまでにある程度硬化が進行するように硬化用液供給筒27ないし液滴搬送手段の長さを選べば、液滴の相互付着の問題は回避しうる。

【0061】なお、多重ノズル7は図6に二点鎖線で示すように、硬化用容器25内において硬化用液供給筒27の外部に別体として非同軸線状に配設してもよい。

【0062】

【実施例3】図7は本発明を液中ノズル式のシームレスカプセル製造装置に適用した他の実施例を示す概略説明図であり、図8は図7の実施例における硬化用容器の一実施例の拡大部分縦断面図、図9は図8の硬化用容器の概略的拡大水平断面図である。

【0063】本実施例3は、前記実施例2と類似しているが、実施例2の硬化用液供給筒27と違って、本実施例3の硬化用液供給筒28は垂直軸線への回りで回転可能に設けられている点で互いに異なる。

【0064】すなわち、本実施例3の硬化用液供給筒28は、硬化用容器25の軸心位置において、その外部に位置しかつ硬化用液10の供給用の管路24が接続された固定の上部分28Aと、下端部が硬化用容器25内の硬化用液10の中に挿入されかつそのモータの如き回転駆動源29により垂直面内で回転可能な下部分28Bとよりなる筒状体構造を有している。

【0065】この硬化用液供給筒28の下部分28Bの上部はベアリング30を介して硬化用容器25の上壁に

対して互いに回転可能とされている。

【0066】また、下部分28Bの下端側は、硬化用容器25内に旋回流すなわち螺旋状の流れ10Aを生成するよう外方向かつやや斜め下向きに配向された供給口部28Cとして曲げ形状に形成されている。

【0067】さらに、前記回転駆動源29は、ベルト31を介して硬化用液供給筒28の下部分28Bのスプロケット32に伝動接続されている。

【0068】したがって、本実施例3においても、液滴は硬化用液供給筒28の中において多重ノズル7から硬化用液10中に噴出形成され、該硬化用液供給筒28内ではほぼ直線方向下方に落下するが、回転駆動源29で硬化用容器25と同心的に回転される硬化用液供給筒28の下部分28Bの供給口部28Cから噴出される硬化用液10は硬化用容器25の内部の硬化用液10中で旋回して螺旋状の流れ10Aを生成し、多層液滴はこの流れ10Aに同伴されて螺旋状に運動しながら降下する。

【0069】その結果、多層液滴の流路長は非常に長くなり、多層液滴は硬化用液10と十分長く接触し、良好なシームレスカプセルSCを製造できる。

【0070】また、本実施例では、硬化用容器25中における硬化用液の線速が遅くても、供給口部28Cの回転によって液滴どうしの間隔が大きくなるので、相互付着のおそれがないという利点もある。

【0071】なお、本実施例3においても、多重ノズル7は硬化用液供給筒28内に設けること以外に、該硬化用液供給筒28の外部に別体として非同軸線状に配設してもよい。

【0072】以上、本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0073】たとえば、多重ノズルは二重ノズルの他に三重ノズルなどでもよく、その多層液滴の生成のために必要な振動方式も様々なものを利用できる。勿論、多重ノズルの代わりに、1層のみの液滴を噴出する単ノズルであってもよい。

【0074】また、シームレスカプセルの多層液滴の内層および外層の成分などについても任意である。

【0075】さらには、硬化用液供給筒などの構造も前記実施例以外の他の構造であってもよい。

【0076】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

【0077】(1).硬化用容器内の硬化用液が螺旋状の流れを生成し、液滴がその流れに同伴されるので、液滴は硬化用容器内で螺旋状の軌跡に沿って降下する。

【0078】したがって、液滴の流路長は非常に長くなり、液滴と硬化用液との接触時間が十分長くとれ、液滴

は変形や、相互の付着凝集、破裂などの不具合を発生せず、良好なシームレスカプセルを得ることができる。

【0079】(2).螺旋状の降下軌跡により液滴の流路長が非常に長くなるにもかかわらず、硬化用容器などの装置の寸法は小型で足り、構造も簡単である。

【0080】(3).液滴搬送手段および硬化用液供給手段を硬化用容器に対して接線方向に配向することにより、螺旋状の旋回流の形成を良好に行うことができる。

【0081】(4).硬化用容器内に、硬化用液供給手段を回転可能に設けることにより、硬化用の螺旋状の旋回流を確実に形成することができる。

【0082】(5).本発明は液滴の少なくとも最外部を硬化用液との接触により硬化させてシームレスカプセルを製造する場合に広く適用可能であるが、特に最外部を硬化用液による冷却硬化で硬化させる場合において装置を小型化できるなど、特に大きな効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を気中ノズル式のシームレスカプセル製造装置に適用した一実施例を示す概略説明図である。

【図2】図1の実施例における硬化用容器の一実施例の拡大部分縦断面図である。

【図3】図2の硬化用容器の概略的拡大平面図である。

【図4】本発明を液中ノズル式のシームレスカプセル製造装置に適用した一実施例を示す概略説明図である。

【図5】図4の実施例における硬化用容器の一実施例の拡大部分縦断面図である。

【図6】図5の硬化用容器の概略的拡大水平断面図である。

【図7】本発明を液中ノズル式のシームレスカプセル製造装置に適用した他の実施例を示す概略説明図である。

【図8】図7の実施例における硬化用容器の拡大部分縦断面図である。

【図9】図8の硬化用容器の概略的拡大水平断面図である。

【符号の説明】

- 1 芯液（内層液）
- 2 芯液用タンク
- 3 皮膜液（外層液）
- 4 被覆液用タンク
- 5 ポンプ
- 6 管路
- 7 多重ノズル
- 7A 加振機
- 8 ポンプ
- 9 管路
- 10 硬化用液
- 10A 螺旋状の流れ
- 11 硬化用液タンク

11

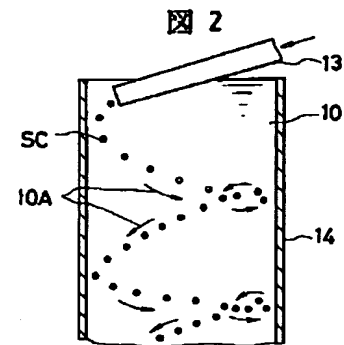
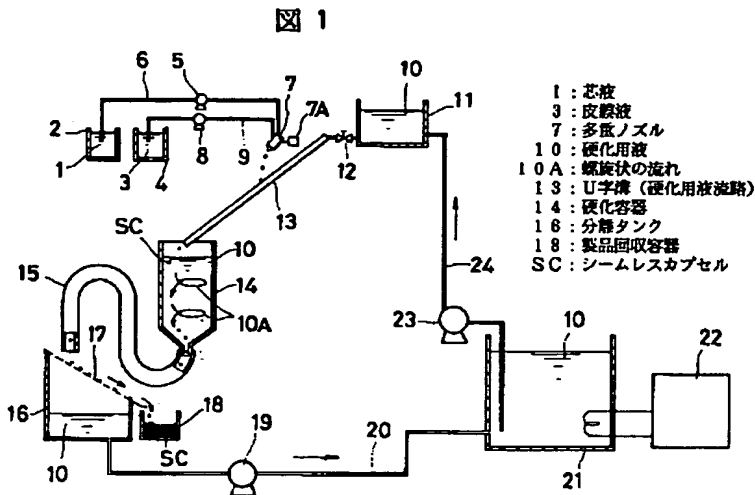
12

- 12 バルブ  
 13 U字溝 (液滴搬送手段すなわち硬化用液流路)  
 14 硬化用容器  
 15 管  
 16 分離タンク  
 17 傾斜多孔体  
 18 製品回収容器  
 19 ポンプ  
 20 管路  
 21 冷却タンク  
 22 冷却器  
 23 ポンプ  
 24 管路

- 25 硬化用容器  
 26 管  
 27 硬化用液供給筒 (硬化用液供給手段)  
 27A 供給口部  
 28 硬化用液供給筒 (硬化用液供給手段)  
 28A 上部分  
 28B 下部分  
 28C 供給口部  
 29 回転駆動源  
 30 ベアリング  
 31 ベルト  
 32 スプロケット  
 SC シームレスカプセル

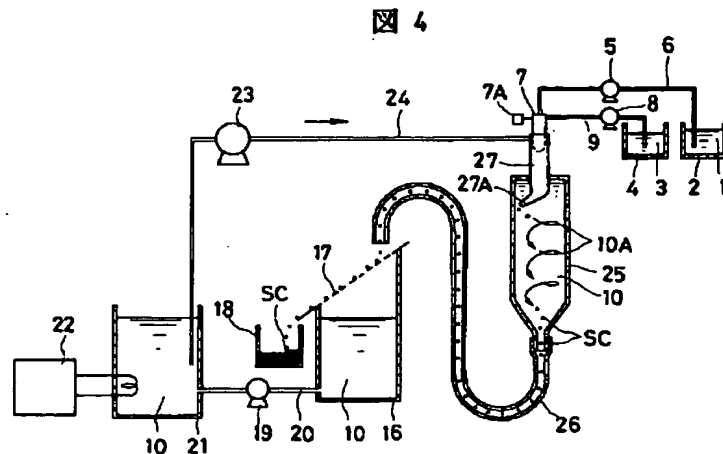
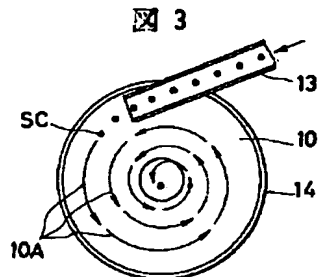
【図1】

【図2】



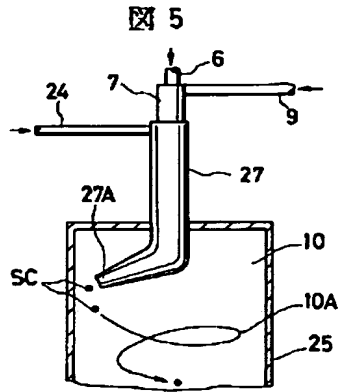
【図3】

【図4】

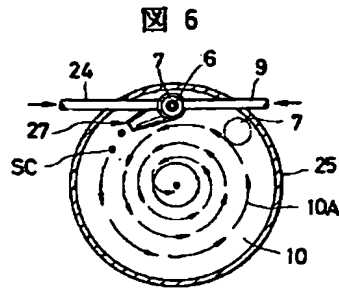




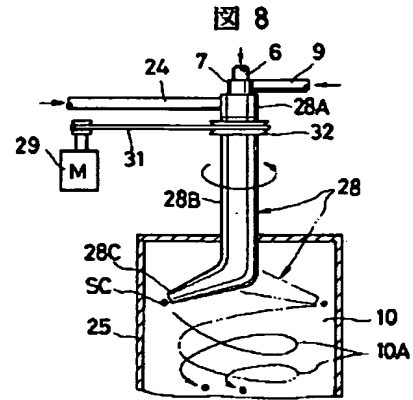
【図5】



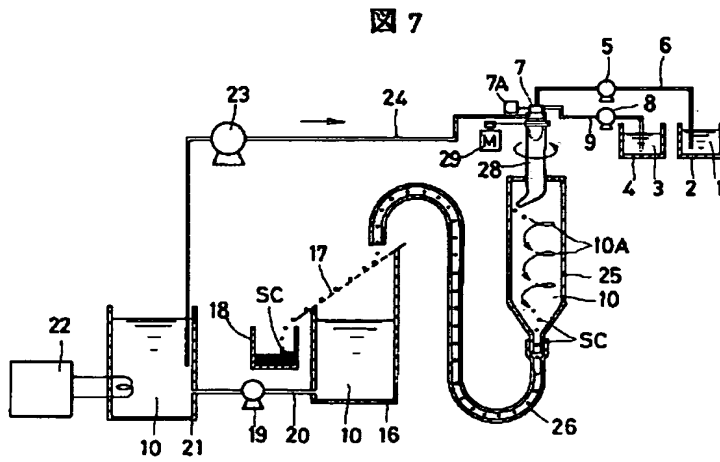
【図6】



【図8】



【図7】



【図9】

